

Bemerkungen zur Problematik der stratigraphischen Gliederung des Jungtertiärs

Von IVAN CÍCHA, München¹⁾

Mit 1 Tabelle

Zusammenfassung

Das letzte Jahrzehnt brachte eine wesentliche Änderung der stratigraphischen Gliederung des Tertiärs. Die größten Änderungen erscheinen im Jungtertiär. Es wird der Wert bisher gebräuchlicher Stufennamen geprüft. Da die Definition der einzelnen Stufen in den verschiedenen Sedimentationsräumen nicht entsprach, wurde von einer weiteren Verwendung der älteren Stufengliederung im Neogen abgeraten. Der Fortschritt, der in der biostratigraphischen Methode unter Berücksichtigung der absoluten Altersbestimmung erzielt wurde, muß sein Äquivalent in einer neu aufgestellten und anerkannten chronostratigraphischen Skala des Jungtertiärs erhalten.

Summary

The last ten years brought an essential change in the stratigraphical subdivision of Tertiary. The most important changes are to be found in the late tertiary. Therefore the relevance of the names of different stages which were in use until now was examined. Since the definition of the various stages in the different sedimentary spheres did not correspond to the methodical requirements it did not seem advisable to continue using the forms subdivision of stages in Neogene. The progress which was made by means of the biostratigraphical method and with consideration of the absolute determination of the age must also have its equivalent in a wholly established and acknowledged chronostratigraphical scale of late Tertiary.

Das letzte Jahrzehnt ist durch einen wesentlichen Umbau der stratigraphischen Gliederung des Tertiärs gekennzeichnet. Die radikalsten Änderungen erscheinen im Jungtertiär. Man begegnet einer ganzen Reihe von Entwürfen zur Anwendung beziehungsweise einer neuen Regelung der Zeitspannen der bereits bestehenden stratigraphischen Stufen. Die auftauchenden Probleme betreffen auch allgemeine Prinzipien der stratigraphischen Gliederung.

¹⁾ Doz. Dr. I. CÍCHA, Ústřední ústav geologický, Praha 1, Hradbní 9, z. Zt. mit Unterstützung der ALEXANDER-VON-HUMBOLDT-Stiftung am Geolog. Institut der TH, München.

In der stratigraphischen Klassifizierung kommt am häufigsten die geochronologische, die chronostratigraphische, die biostratigraphische und die lithostratigraphische Skala vor. Die geochronologische und chronostratigraphische Skala werden manchmal zu einer einzigen Skala verbunden. Die Stufe, ein Begriff, der in der stratigraphischen Gliederung üblich ist, ist eine Einheit vierter Ordnung in der chronostratigraphischen Skala. Sie entspricht zeitmäßig dem „Alter“ in der geochronologischen Skala. Die Abgrenzung der Stufe wird auf biostratigraphischer Grundlage durchgeführt. Die Stufe ist ein Komplex konkreter Gesteine, die sich in einer spezifischen, allgemein durch das Alter bezeichneten, Umwelt abgelagert haben. Diese Definition birgt manche Klippen in sich, denn in der üblichen Anwendung der Stufenbenennungen besteht die Gefahr, daß ein Verfasser, der bemüht ist, das Alter der Gesteine zum Ausdruck zu bringen, bei einer ausführlichen Gliederung praktisch die Stufenbenennung anwendet, während der biostratigraphische Inhalt der zu untersuchenden Schichtenfolge mit der Stufe im Sinne ihrer Definition oftmals nicht übereinstimmt. Die betreffenden Schichten pflegen entweder jünger oder älter zu sein, doch sie entsprechen altersmäßig weder der vorangehenden noch der nachfolgenden Stufe. Im Streben nach der Stufenbezeichnung der Schichten kommt somit beim Suchen der altersmäßigen Gesteinsbezeichnung am häufigsten eine Adoption mächtiger Schichtenfolgen vor.

Eine ganze Reihe von Forschern, die sich mit der Problematik des Jungtertiärs befassen (z. B. R. SELLİ 1968, Z. REISS 1968, A. PAPP et al. 1968, I. CİCHA J. SENEŠ 1968, I. CİCHA 1970, W. A. BERGGREN 1969), suchen eine bestimmte neue Lösung in der Anwendung bereits früher festgelegter, zum Teil modifizierter Stufen (z. B. R. SELLİ 1968, W. A. BERGGREN 1969, W. H. BLOW 1969) oder in der Aufstellung regional beschränkter Skalen, die auf Grund der bioprovinziell nur geringfügig beeinflussten sog. orthochronologischen Organismengruppen miteinander korreliert werden (I. CİCHA — J. SENEŠ 1968, I. CİCHA 1970, A. PAPP et al. 1968). In der letzten Zeit wird auch eine Reihe von älteren Stratotypen revidiert, auf Grund deren die Bereiche der einzelnen Stufen genauer gefaßt wurden.

Unter den oben angeführten Arbeiten (viele Abhandlungen inbegriffen), die in Sammelbänden von den Tagungen des CMNS in Bern und vor allem in Bologna, ferner in den Proceedings of the I. International Conference in Genf veröffentlicht wurden, nimmt die Arbeit von W. H. BLOW (1969) eine in gewisser Hinsicht selbständige Stellung ein. Sie knüpft zum Teil an die Zonalgliederung des Jungtertiärs der Arbeit von W. H. BLOW — F. T. BANNER 1965 an.

W. H. BLOW (1969) geht grundsätzlich von der Zonengliederung des Tertiärs in weltweiter Sicht auf Grund planktonischer Foraminiferen aus. Im Hangenden des Lattorfs-Rupels legt er die Chatt- (bzw. Bormid-)Stufe, folgend dann das Girond, fest, das von BLOW (i. c.) in Aquitan und Burdigal eingeteilt wird, weiter Langh, Torton-Messin, Zanclean-Astian und schließlich Calabrian, Pleistozän.

Diese Einteilung stützt sich auf die bereits existierenden Stufen und scheint ohne Einwände annehmbar zu sein. Zieht man jedoch die Verhältnisse im Tertiär Europas in Erwägung, dessen Stufengliederung in den oben angeführten Arbeiten verwendet wird, gelangt man zu einer Reihe von Widersprüchen, die die Anwendung der entworfenen Gliederung in allen Becken mit mariner Entwicklung im Jungtertiär von Europa erschweren.

Man steht vor der Frage, ob die Anwendung einer nur auf Grund der planktonischen Foraminiferen durchgeführten biostratigraphischen Gliederung (die neu ent-

worfene Stufeneinteilung inbegriffen) den besten Weg zur Bildung einer neuen chronostratigraphischen Skala des Jungtertiärs darstellt.

W. H. BLOW (1969) teilt das Oberoligozän und Miozän in folgende Zonen ein:

- P 20 = N 1 — *Globigerina ampliapertura*
P 21 = N 2 — *Globigerina angulisuturalis* — *Globorotalia opima opima*
P 22 = N 3 — *Globigerina angulisuturalis*
N 4 — *Globigerinoides quadrilobatus primordius* — *Globorotalia kugleri*
N 5 — *Globoquadrina debiscens praedebiscens* — *Globoquadrina debiscens debiscens*
N 6 — *Globigerinatella insueta* — *Globigerinita dissimilis*
N 7 — *Globigerinatella insueta* — *Globigerinoides quadrilobatus trilobus*
N 8 — *Globigerinoides sicanus* — *Globigerinatella insueta*
N 9 — *Orbulina suturalis* — *Globorotalia peripheroronda*
N 10 — *Globorotalia peripheroacuta*
N 11 — *Globorotalia praefohsi*
N 12 — *Globorotalia fohsi*
N 13 — *Sphaeroidinellopsis subdebiscens* — *Globigerina druryi*
N 14 — *Globigerina nepenthes* — *Globorotalia siakensis*
N 15 — *Globorotalia continuosa*
N 16 — *Globorotalia acostaensis acostaensis* — *Globorotalia merotumida*
N 17 — *Globorotalia tumida plesiolumida*
N 18 — *Globorotalia tumida tumida* — *Sphaeroidinellopsis subdebiscens paenedebiscens*

W. H. BLOW legt die Oligozän/Miozän-Wende zwischen die Zone P 22 = N 3 und die Zone N 4. A. W. BERGGREN (1969) vertritt eine unterschiedliche Ansicht, er zog diese Grenze zwischen der Zone N 1 = P 20 und N 2 = P 21. Das erste Vorkommen der Vertreter der Gattung *Globoquadrina* wird von W. H. BLOW von der Grenze der Zonen N 1 = P 20 und N 2 = P 21 angegeben. Die Gattung *Globigerinoides* tritt nach BLOW erst in der Zone N 4 auf, die er ins Aquitan stellt.

Es ist jedoch zu betonen, daß W. A. BUTT (1966) das Vorkommen der Vertreter der Gattung *Globigerinoides* vom Oberoligozän bei Escornebèou aus den Schichten mit *Miogypsina complanata* (Zonen N 2 bis N 3) angibt. Ähnliche Verhältnisse wurden auch in der Pouzdřany-Einheit in Mähren (I. CICHÁ 1970) festgestellt, wo das erste Vorkommen der Vertreter der Gattung *Globigerinoides* an die Vergesellschaftung mit *Globigerina ampliapertura*, *Globigerina tapuriensis*, *Globigerina tripartita*, *Globigerina galavisi* gebunden ist (Zone P 19/20). Auf Grund des Vorkommens der Gattung *Globigerinoides* kann also keinesfalls die Grenze zwischen Oligozän und Miozän weltweit gezogen werden.

Das Problem der Festlegung einer weltweit korrelierbaren Grenze ist kompliziert. Die gegenwärtigen Forschungen zeigen, daß das Auftreten der Gattung *Miogypsina* s. l. in Vergesellschaftung mit den Gattungen *Globigerinoides* und *Globoquadrina* eine verhältnismäßig scharfe Grenze darstellt. Ungelöst bleibt jedoch die Beziehung der Chatt- und Aquitan-Stufe zu diesen Schichtfolgen. P. BAUMANN, P. ROTH ebenso wie W. A. BERGGREN (1963) und W. H. BLOW (1969) weisen auf eine teilweise Äquivalenz der Rupel- und der Chatt-Stufe mit der Lattorf- und der Rupel-Stufe im klassischen Gebiet hin. Ferner ist zu betonen, daß die Unterschiede zwischen den höchstwahrscheinlich mit dem Chatt der borealen Bioprovinz isochronen Schichten und dem Aquitan (Girond) nur im Aquitaine-Becken scharf ausgeprägt sind.

Wenn man die obere Grenze des Chatts der borealen Bioprovinz als Maßstab für die Grenzziehung zwischen dem Oligozän und Miozän (d. h. ungefähr auf das Niveau der Chatt Aquitan-Grenzschiechten) ansieht, so steht man bei der biostratigraphischen Korrelierung vor denselben Problemen wie bisher.

Eine ausführliche Zonierung, die z. B. von H. B. BOLLI (1957), W. H. BLOW (1969) usw. aufgestellt wurde, kann nur in bestimmten, vor allem äquatorialen Breiten gebraucht werden, sie kann aber nicht eindeutig überall für das marine Jungtertiär im ganzen akzeptiert werden, insbesondere wegen ihrer paläogeographischen Abhängigkeit.

Die Tagung des CMNS in Bologna im J. 1967 schlug als eine Möglichkeit der Definition neuer interregionaler Stufen sog. „Oberstufen“ für das Jungtertiär vor.

Die meisten Forscher stimmen in der Zahl von 3 Oberstufen für das Miozän insgesamt im Rahmen des Jungtertiärs (Neogens) in der Zahl von 4 Oberstufen überein. Die untere Grenze der 1. Oberstufe wird jedoch am häufigsten an der Grenze der Zonen *Miogypsinella complanata*/*Miogypsina tani* — *Miogypsina gunteri* gezogen. In einem Teil der mediterranen, ferner in der transeuropäischen und in der pazifischen Bioprovinz stößt jedoch die Anwendung dieser Lösung auf eine Reihe von Schwierigkeiten. Es ist schwierig, die Schichten mit *M. complanata* von denjenigen mit *M. tani* — *M. gunteri* scharf abzugrenzen.

In der Arbeit von I. CÍCHA — J. SENEŠ (1968) und I. CÍCHA (1970) wird die Grenzziehung der 1. Oberstufe mit dem Niveau des Auftretens von *Miogypsinen* s. l. und der Gattung *Globigerinoides* — *Globoquadrina* vorgeschlagen. I. CÍCHA und J. SENEŠ (1968) betonen jedoch, daß der untere Teil der 1. „Oberstufe“ noch dem Oligozän in klassischer Auffassung entspricht.

Eine weitere Problematik verbirgt sich in den Schichten, die von W. H. BLOW dem Aquitan und dem Burdigal zugeordnet werden. In das Aquitan ordnet dieser Verfasser die Zonen N 4 — N 5 und einen Teil der Zone N 6 ein. Läßt man die Problematik der genauen Unterscheidung des Aquitans und Burdigals in den Typ-Regionen unberücksichtigt, so können die komplizierten faunistischen Verhältnisse in den Schichten nicht außer acht bleiben, die von W. H. BLOW noch ins Burdigal (in die Zonen N 7 — N 8) eingeordnet werden. Die Grenze zwischen dem Aquitan und dem Burdigal wird in der Zone N 6 gezogen. E. SZŐTS (1969) ordnet aber praktisch die Schichten dieser Zone dem obersten Burdigal von Pontpourquey zu. Eine besondere Aufmerksamkeit ist jedoch vor allem der Stellung der Zonen N 7 und N 8 zu widmen.

Einem gewissen Teil der Zone N 7 (und wahrscheinlich auch dem höchsten Teil der Zone N 6) entsprechen in der Paratethys die Schichten der regionalen Ottngang-Stufe. Ihre Planktonfauna wurde von F. RÖGL (1969) bearbeitet. Diese Schichten entsprechen einem Teil der Zone *Globoquadrina debiscens* im Sinne von G. BIZON — T. J. BIZON (1968). Im ganzen steht die Foraminiferenfauna (I CÍCHA 1970, I. CÍCHA et al. 1971) dem unteren Miozän von Eggenburg sehr nahe. Nur im oberen Ottngang (im Braunauer Schlier) treten *Uvigerinen* auf, die später sehr typische Vertreter des Karpats darstellen (*Uvigerina* aff. *graciliformis*, *Uvigerina parkeri breviformis* usw.). Die Fischfauna (R. BRZOBOHATÝ 1970) steht dem älteren Eggenburg sehr nahe. Andererseits weisen die Weichtiere (O. HÖLZL 1965 — „Helvet“) der regionalen Ottngang-Stufe eine bereits sehr nahe Beziehung zu jüngeren Schichten (Gründer Schichten des Badens) auf und sind vom älteren Miozän (Eggen-

burg) wesentlich unterschieden. Das Ottngang kann in Hinsicht der Weichtierfauna keinesfalls mit dem Burdigal bzw. mit der Eggenburg-Stufe verglichen werden. Auch die Wirbeltierfauna, z. B. die Entwicklung der *Cricetodontiden* und *Lagomorphen*, weist eine von dem Ottngang deutlich unterschiedene, jüngere Entwicklung auf. Auch die Flora zeigt einen jüngeren Charakter.

Während die regionale Ottngang-Stufe in der transeuropäischen Bioprovinz in Hinsicht der Gesamtentwicklung von Organismen eine Übergangsschichtenfolge darstellt, ist die Situation in der jüngeren regionalen Karpat-Stufe bereits phylogenetisch deutlich ausgeprägt. Diese Schichten entsprechen dem höheren Teil der Zone N 7 und einem Teil der Zone N 8 bis zum Auftreten der *Praeorbulinen*. In den Karpaten ist diese Schichtfolge bis 2500 m mächtig. Eine Gesamtbewertung der Fauna sowie Flora (I. CÍCHA — J. SENEŠ — J. TEJKAL et al. 1967) hat gezeigt, daß diese Schichten keinesfalls mit dem älteren Miozän verglichen werden können.

Das Foraminiferenbenthos stimmt praktisch mit den Vergesellschaftungen der Zone mit *Orbulina suturalis*, evtl. *Globorotalia praemenardii praemenardii* überein. Die Weichtierfauna ist grundsätzlich vom sog. Grunder Typ, und die Unterschiede zwischen dem Karpat und der *Orbulina suturalis*- bzw. bis *Globigerina nepenthes*-Zone stützen sich auf die Verbreitung einiger *Pecten*-Arten (J. TEJKAL et al. in I. CÍCHA — J. SENEŠ — J. TEJKAL et al. 1967). Die Fauna des Karpats ist durch vollkommenes Fehlen der Typusformen des älteren Miozän gekennzeichnet.

Ein ähnliches Bild zeigen die Ostrakoden, die Fischfauna und schließlich auch die Flora (J. KHEIL, R. BRZOBOHATÝ, Z. REHÁKOVÁ, E. KNOBLOCH in I. CÍCHA — J. SENEŠ — J. TEJKAL et al. 1967).

Die Parallelisierung des Karpats (W. H. BLOW 1969) mit einem Teil des Aquitans und dem Burdigal ist ausgeschlossen.

Unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der transeuropäischen Bioprovinz besteht ein weiteres wichtiges Problem in der Festlegung einer weltweiten Grenze zwischen den Schichten, die außerhalb der Paratethys dem älteren Miozän („Burdigal“, „Helvet“) und der Langh-Stufe zugeordnet werden. Die untere Grenze der Langh-Stufe (M. B. CITA et al. 1968, W. H. BLOW 1969 usw.) wird am häufigsten an die Basis der Zone mit *Orbulina suturalis* gelegt.

Wir setzen voraus, daß die Zone mit *Globigerinoides bisphericus* (N 8), obwohl zeitmäßig ziemlich beschränkt, selbständig ist. Die *Praeorbulinen* sind phylogenetisch deutlich jünger. Vom Auftreten der *Praeorbulinen* an erfolgt eine wesentliche Beschleunigung der Phylogenese der *Globigerinacea*.

In den Karpatenbecken ist in der „Lanzendorfer Folge“ der regionalen Baden-Stufe eine schmale Zone mit *Praeorbulina glomerata circularis*, ferner eine Zone mit *Orbulina suturalis* und selbst höhere Schichten mit *Globorotalia praemenardii praemenardii*, G. aff. *nepenthes*, in vereinzelt Fällen wahrscheinlich mit *Globigerina druryi* vertreten (I. CÍCHA — J. ČTYROKÁ — I. ZAPLETALOVÁ 1970).

Die Basis der „Lanzendorfer Folge“ ist durch das Auftreten einiger Mollusken, vor allem *Pecten*-Arten, gekennzeichnet (siehe I. CÍCHA 1970). Die Molluskenfauna stellt in der „Lanzendorfer Folge“ des Badens einen geschlossenen Komplex dar. Die planktonische Foraminiferenfauna weist hier eine etwas ärmere Entwicklung als in Äquatorial-Regionen auf. Vor allem die Vertreter der Gruppe *Globorotalia fohsi* fehlen hier.

Im ganzen sind die Faunenverhältnisse in den Grenzschichten zwischen den Zonen *Globigerinoides bisphericus* und *Orbulina suturalis* in den Karpaten gut be-

kannt. Die Schichten mit *Praeorbulinen* gehören hier faunistisch deutlich ein und demselben Zyklus mit der Zone mit *Orbulina suturalis* an. Zum Unterschied von den Verfassern, deren Arbeiten sich überwiegend nur auf die Untersuchungen des Planktons im Mittelmeergebiet stützen, vertreten wir die Ansicht, daß die untere Grenze der neuen jüngeren stratigraphischen Einheit an die Basis des Erscheinens von *Praeorbulinen* zu legen sei.

Aus dem Gesamtcharakter der Fauna läßt sich logisch folgern, daß der ältere Teil des Miozäns (das jüngere Oligozän inbegriffen) in Zukunft für den Bedarf einer breiteren interregionalen Korrelation in zwei Abschnitte einzuteilen ist. Die Grenze zwischen dem „Chatt-Burdigal“ und den jüngeren, schon typisch mittelmiozänen Schichten verläuft in der Zone N 7 im Sinne der Einteilung von W. H. BLOW. Die obere Abgrenzung ist durch das Auftreten von *Praeorbulinen* gegeben.

Die Einordnung der Schichten der Zonen N 7 und N 8 ins Burdigal im Sinne der europäischen Gliederung kann nicht rückwärts, z. B. auf Grund der Verbreitung der Miogypsinen in den Zonen N 7, N 8 im karibischen Gebiet, durchgeführt werden (W. H. BLOW — J. CLARKE 1969).

Z. REISS (1968) schlägt im Ostteil des Mittelmeergebietes eine gemeinsame Bezeichnung „Aquitán-Karpat“ für die älteste „Stufe“ des Miozäns vor. Diese Lösung kann unter den Umständen einer schwierigen Abgrenzung und Definierung der planktonischen Zonen des älteren Miozäns im gegenwärtigen Forschungsstadium gefördert werden, jedoch mit Vorbehalt der unteren Grenze, wie weiter oben bereits besprochen. Die gemeinsame Bezeichnung „Aquitán-Karpat“ oder „Chatt-Karpat“ charakterisiert schon in ihrem Wortlaut die Breite dieser stratigraphischen Einheit und schließt ihre spätere Unterteilung in weltweiter Sicht anhand neuer Daten nicht aus.

Einen weiteren Widerspruch zwischen der Auffassung von M. B. CITA et al. (1965, 1968) und der Ansicht von W. H. BLOW — F. T. BANNER (1965, W. H. BLOW (1969) besteht in der unteren Abgrenzung sowie der Länge des Torton. M. B. CITA et al. (1968) betont, daß die Basalschichten des Torton-Stratotyps wenigstens an die Grenze der Zonen N 13 — N 14 im Sinne von W. H. BLOW — F. T. BANNER (1965) zu legen sind. Sein unterster Teil entspricht wahrscheinlich noch einem Teil der Zone N 13.

W. H. BLOW (1969) legt die untere Grenze des Torton-Stratotyps jedoch in die Mitte der Zone N 15. Die Basis dieser Zone ist durch das Verschwinden von *Globorotalia siakensis* und der oberste Teil dieser Zone durch das Auftreten von *Globorotalia acostaensis acostaensis* angezeigt. Innerhalb der Zone N 15 soll die Grenze zwischen dem Langh und dem Torton verlaufen. Selbst der Umfang des Langhs ist von der Revision, die von M. B. CITA — I. PREMOLI SILVA 1968 durchgeführt wurde, grundsätzlich unterschiedlich. Die obere Grenze des revidierten Stratotyps wird an die Zone mit *Orbulina suturalis* gelegt (Zone N 10 gemäß der Einteilung von W. H. BLOW). Während W. H. BLOW (1969) seine Zoneneinteilung des oberen Miozäns vor allem auf die Verbreitung der *Globorotalien* stützt, gehen die Beobachtungen von M. B. CITA et al. (1965, 1968) aus dem gesamten faunistischen Inhalt der im Torton-Stratotyp enthaltenen Schichten hervor und berücksichtigen vor allem die Verbreitung der Arten *Globigerina nepenthes* und *Globorotalia menardii*.

Vergleicht man faunistisch die Verhältnisse in den Karpatenbecken (I. ČIČHA - J. ČTYROKÁ — ZAPLETALOVA 1970) mit dem Torton-Stratotyp, so ist die ältere Ansicht M. B. CITA et al. (1968) besser zu akzeptieren. In den oberen Teilen der Lan-

zendorfer Folge des Badens, erscheinen — wie oben bereits erwähnt wurde — *Globigerina* aff. *druryi*. Die Schichten mit *G. nepenthes*, die mit dem Torton-Stratotyp Italiens praktisch völlig identisch sind, das seltene Vorkommen stark gedehnter Individuen von *G. nepenthes* inbegriffen, beginnen mit der Zone mit *Spiroplectamina carinata* der Dėvín-Folge des Badens in den Karpaten. Diese Schichten können der Zone N 14 von W. H. BLOW gleichgestellt werden. Bei der Parallelisierung des Tethys-Beckens und der Paratethys muß man sich auf den Vergleich des Vorkommens der Gattung *Globigerina* stützen, die die Gattung *Globorotalia* s. L. im Baden nur durch einige wenige Arten vertreten ist (I. ČIČHA - J. ČTYROKÁ - I. ZAPLETALOVÁ 1968). Der höhere Teil der Dėvín-Folge, der bereits zum Teil ausgefüßt ist, kann mit den artenreichen Entwicklungen der Zone *Globorotalia menardii* und *Globigerina nepenthes* der Tethys isochron sein.

M. B. ČITA und W. H. BLOW, 1969 (Riv. Ital. Paleont., 74, 2) vertraten neulich die Ansicht, daß der Stratotyp des Seravalls den Zonen N 10 — N 13 entspricht und der Stratotyp des Torton mit dem höheren Teil der Zone N 15 bis incl. Zone N 17 zu vergleichen ist.

W. H. BLOW 1970 (Micropaleontology vol. 16, 3, 257—268) stellt fest, daß es nicht möglich ist, die Zonen nur auf Grund des Aussterbens von einigen Arten zu definieren. Das Aussterben von vielen Arten ist von ökologischen, paläogeographischen etc. Faktoren beeinflusst. Die Zone N 15 ist ein typisches Beispiel für diese Feststellung (die untere Grenze — das Aussterben von *G. siakensis*, obere Grenze — das Aussterben von *G. continuosa* und das Auftreten von *G. acostaensis*). Die Grenze, mit der weltweit am besten zu arbeiten ist, ist mit dem Auftreten der Arten *G. nepenthes*, *G. cultrata menardii*, weiter (in den Karpaten) *G. decoraperta* und den Vertretern der Gattung *Candeina* etc. charakterisiert.

Die Definition der unteren Grenze des Torton im mittleren Teil der Zone N 15 ist für breitere Korrelationszwecke unbrauchbar. In dieser Hinsicht müssen wir auch den neueren Parastratotyp des Serravalls beurteilen.

Diese Problematik ist ausführlich in der zur Zeit vorbereiteten Arbeit (I. ČIČHA, H. HAGN, A. ABSOLON) diskutiert.

Der Stand der gegenwärtigen Ansichten über die Stratigraphie des Jungtertiärs in Europa (die mediterrane Bioprovinz inbegriffen) ist als Übersicht in der Tabelle I dargestellt. Durch die Stufeneinteilung des Tertiärs, bzw. durch die beträchtlichen Unterschiede in der Auffassung des vertikalen Bereichs einzelner Stufen wird die Notwendigkeit einer Bestimmung von festen Grundsätzen für ihre Anwendung im Jungtertiär offensichtlich.

Zu den Grundprinzipien der gegenwärtigen stratigraphischen Gliederung des Jungtertiärs gehört die Zoneneinteilung auf Grund der Verbreitung von planktonischen Foraminiferen; diese Gliederung füllt das Jungtertiär lückenlos aus.

Die zonale biostratigraphische Skala wird aber der chronostratigraphischen angepaßt und die Zonen werden weiter mit der Stufeneinteilung korreliert. Eine Zone wird somit zu einem Bestandteil einer Stufe, oder sie füllt den einer Stufe entsprechenden Abschnitt aus, oder aber sie reicht in zwei oder mehrere Stufen hinüber. Die Ursache der Schwierigkeiten besteht jedoch in der Tatsache, daß eine Reihe von Känozonon nicht den Stufen entspricht, die die grundlegende Einteilung des Jungtertiärs darstellen. Somit entsteht eine ganze Reihe von Unklarheiten in der Korrelation der Tertiärschichten.

In den Arbeiten von I. ČIČHA - D. KRUTSCH - J. LOTSCH - J. SENEŠ (1964), I. ČIČHA - J. SENEŠ - J. TEJKAL (1967) wurde auf die Tatsache hingewiesen, daß die Stufen einen verhältnismäßig sehr kleinen Zeitabschnitt repräsentieren und durch ihren paläontologischen Inhalt in Abhängigkeit von der jeweiligen Bioprovinz

Klassische Stuetgliederung	Plankton-Zonen	Blow 1969	Stuetgliederung	Grenze	Stuetgliederung	Plankton-Zonen	Stuetgliederung	Plankton-Zonen	Stuetgliederung	Stuetgliederung	Plankton-Zonen	"Supra-Etages"	"Supra-Etages"	Phylogenetische Entwicklung d Fauna	Absolut Aller im Alpen-Karpathen-Bereich
Tyrhenen	N 23	Holozan													1969
Sizilien	N 22														
Calabrien	N 21	Pleistozan			Calabrien superiore	G. pachyderma G. inflata									
Asien	N 20	Pliozan			Plioz medio inferiore	G. costatoloma G. hispidula s.l.						IV			
Planien	N 19														
Messinen	N 18	Zanclanen													
	N 17	Messinen			Messiniano							III			195 : 1,5 · 10 ⁶
	N 16	Tortonien			Tortoniano	G. menardi G. rapentines G. magyri	Tortonien Messinien					IV			
Tortonien	N 15														
	N 14														
	N 13					G. linguatensis G. proemendardi									15 : 1,5 · 10 ⁶
	N 12	Langhen			Serravalliano										
	N 11	Langhen			Langhiano		Serravallien								
	N 10														
	N 9														
	N 8	Burdigalien													
	N 7														
	N 6														
	N 5	Aquitanen			Aquitaniano										
	N 4														
	N 3 - P 22														
	N 2 - P 21														
Chaiten	N 1 - P 20	Chaiten													

~~~~~ Typ eig Charakter  
 - - - - - Übergangschar. Olig-Mioz  
 - - - - - Unter-mioz. Charakter  
 - - - - - Gemischte Übergangsfaunen  
 - - - - - Faunen d. jungem Typus

← Mollusken  
 ← Forminiferen  
 ← Fisch-Fauna  
 ← Andere Wirbeltier-Faunen



stehen. Schichtlücken in der bisher angewandten Skala des Jungtertiärs umfassen einen nicht unbedeutenden Teil des gesamten absoluten Alters dieser Periode.

Unter diesen Umständen suchen die meisten Verfasser (unter ihnen auch W. H. BLOW) in ihren Arbeiten eine Lösung in der Kombination der sog. klassischen Stufen des Jungtertiärs mit denjenigen Stufen, die bisher einen vorwiegend engen bioprovinziellen Charakter haben (z. B. Langh), während manche andere Stufen (z. B. Helvet) nicht mehr angewandt werden. Hieraus resultieren jedoch grundsätzliche Widersprüche in der Auffassung der Zeitspannen einzelner Stufen (siehe Tabelle 1).

In der biostratigraphischen Skala wird eine Lösung der Frage der Gleichstellung der Stufe und des Alters vorwiegend nur auf Grund der Entwicklung des Foraminiferenplanktons gesucht. Diese Fauna erfährt jedoch im Vergleich mit der Phylogenie anderer Gruppen von Lebewesen eine stürmische phylogenetische Entwicklung mit einer gewissen Verspätung (Zonen N 7, N 8).

Die neu aufzustellende chronostratigraphisch-geochronologische Skala des Jungtertiärs muß die phylogenetischen Stadien aller Gruppen von Lebewesen, nicht nur diejenigen des Planktons berücksichtigen. Auf diese Weise soll eine möglichst ausgeglichene Lösung gefunden werden, die die bioprovinziellen Unterschiede berücksichtigt, gleichzeitig jedoch die Voraussetzungen für eine genaue, weltweite Korrelation schafft. Die bisher vorwiegend angewandten Stufen des Jungtertiärs bieten keine guten Bedingungen für eine solche breite Korrelation.

Die Problematik der Aufstellung einer neuen Skala wird in der Arbeit von I. CÍCHA, J. SENEŠ, J. TEJKAL (1967), diskutiert. Eine Grundlage für die neue Skala können die interregionalen „Oberstufen“ darstellen, deren Bestandteile die regionalen Stufen und Schichtenfolgen sind. Eingehend wird dieses Problem in der Arbeit von I. CÍCHA (1970a) erörtert, auf die hier hingewiesen wird.

Es sei betont, daß nur die Schaffung und Einhaltung fester Grundsätze, die jede Möglichkeit einer individuellen Auslegung der Spannweite einzelner Stufenbereiche sei es für einzelne Bioprovinzen oder auch im weltweiten Maßstab verhindern, den gegenwärtigen, chaotischen Stand in der Stufeneinteilung des Tertiärs beheben kann.

Der Fortschritt, der mittels der biostratigraphischen Methode unter Berücksichtigung der absoluten Altersbestimmung von Gesteinen erzielt worden ist, muß sein Äquivalent auch in einer neu aufgestellten und anerkannten chronostratigraphischen Gliederung des Jungtertiärs erhalten.

#### Literaturverzeichnis

- BANNER, F. T. & BLOW, W. H.: Progress in the planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Neogene. — *Nature*, 208, 5016, 1164—1166, Middlesex, 1965.  
BAUMANN, P. & ROTH P. H.: Zonierung des Obereozäns und Oligozäns des Monte Cognero (Zentralapennin) mit planktonischen Foraminiferen und Nannoplankton. — *Eclogae geol. Helv.* 62, 1, 303—323, Basel, 1969.  
BERGGREN, W. A.: Review and Discussion. — *Micropaleontology* 9/4, 467—473, New York, 1963.

---

Tab. 1: Zusammenstellung einiger Ansichten zur Gliederung des jüngeren Tertiärs.

Bemerkung: Untere Grenze des Egerien =  $30,5 \times 10^6$  y; Zone P 20 = P 19/20 nach BLOW 1970. „Series“ = Folge.

- BERGGREN, W. A.: Paleogene biostratigraphy and planktonic foraminifera of Northern Europe. — Proc. of the First Intern. Conf. on Planktonic Microfossils I, 121—160, Geneva, 1967, Leiden, 1969.
- BERGGREN, W. A.: Biostratigraphy and planktonic foraminiferal Zonation of the Tertiary system of the Sirte basin of Libya, North Africa. — Proc. of the First Intern. Conf. on Planktonic Microfossils I, 104—120, Geneva, 1967, Leiden, 1969.
- BIZON, G. & BIZON J. J.: Microfaunes planktoniques du Paléogène supérieur et du Néogène marines en Grèce Occidentale. — G. Geol. 35, II, Proc. of the Fourth CMNS Ses. in Bologna 1967, 313—330, Bologna, 1968.
- BIZON, G. & BIZON J. J.: Note préliminaire sur les microfaunes planktoniques du Miocène marin de l'île de Malorque (Îles Baléares). — G. Geol. 35, II, Proc. of the Fourth CMNS Ses. in Bologna 1967, 331—340, Bologna, 1968.
- BLOW, W. H.: Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. — Proc. of the First Intern. Conf. on Planktonic Microfossils I, 199—421, Geneva, 1967, Leiden, 1969.
- BOLLI, H. M.: Planktonic Foraminifera from the Oligocene — Miocene and Langhna formations of Trinidad, B. W. I. — U. A. N. M. Bull. 215, Washington, 1957.
- BUTT, W. A.: The Oligocene Foraminifera from Escornebèou SW France (Schotanus & Jens Inc.) Utrecht, 1967.
- CICHA, I.: Stratigraphical Problems of the Miocene in Europe. — Rozprawy UUG, 35, 5—134, Prag, 1970.
- CICHA, I.: Die planktonischen Foraminiferen der Pouzdřany Einheit; im Druck (Praeprint), München, 1970.
- CICHA, I. & ČTYROKÁ J. ZAPLETALOVÁ I.: Planktonic Foraminifera of the regional stage Badenian from the Carpatian basin. — Sbor. geol. věd. P 13, Prag (im Druck), 1970.
- CICHA, I. & PAPP A., SENEŠ J.: Die Eggenburger Schichten-Serie und ihre Stratotypus. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, II, Bratislava (im Druck), 1970.
- CICHA, I. & SENEŠ J.: Sur la position du Miocène de la Paratethys central dans le cadre du Tertiaire de l'Europe. — Geol. sbor., 19, 1, 95—116, Bratislava, 1968.
- CICHA, I. & SENEŠ J., TEJČAL J.: Chronostratigraphie und Neostatotypen I, Karpatien, Karpatische Serie. — (SAV Verl.) 1—313, Bratislava, 1967.
- CICHA, I. & ZAPLETALOVÁ I., ČTYROKÁ J.: Planktonic Foraminifera of the Tortonian s. l. (in a wider sense of the Central Paratethys. — G. Geol. 35, III, Proc. of the Fourth CMNS Ses. in Bologna 1967, 315—332, Bologna, 1968.
- CITA, M. B. & PREMOLI SILVA I., ROSSI R.: Foraminiferi planktonici del Tortoniano tipo. — Riv. Ital. Paleont. 71, 1, 217—308, Milano, 1965.
- CITA, M. B. & PREMOLI SILVA I.: Evoluzione delle faune planctoniche nell' intervallo stratigrafico compreso fra il Langhiano tipo ed il Tortoniano tipo e zonazione del Miocene Piemontese. — Lavoro presentato IV, Congr. del. Com per la Stratigrafia del Neogene Medit, 1—25, Bologna, 1967.
- CLARKE, J. & BLOW, W. H.: The inter-relationship of some late Eocene Oligocene and Miocene larger foraminifera and planktonic biostratigraphic indices. — Proc. of the First Intern. Conf. on Planktonic Microfossils, II, 82—97, Geneva, 1967, Leiden, 1969.
- HÖLZL, O.: Die Molluskenfauna aus dem Grenzbereich Burdigal-Helvet im Kaltenbach-Gerngraben, Landkreis Miesbach (Oberbayern). — Geol. Bavar., 55, 258—289, München, 1965.
- PAPP, A. & GRILL, R., R. JANOSCHKE, J. KAPOUNEK, K. KOLLMANN, TURNOVSKY K.: Zur Nomenklatur des Neogens in Österreich. — Verh. Geol. B. A., Hf-2, 9—27, Wien, 1968.
- REISS, Z.: Planktonic foraminiferids, stratotypes and reappraisal of Neogene chronostratigraphy in Israel. — Israel J. Earth-Sci., 17, 253—169, Jerusalem, 1968.
- RÖGL, F.: Die miozäne Foraminiferen-Fauna von Laa a. d. Thaya in der Molassezone von Niederösterreich. — Mitt. Geol. Ges. 61, 63—123, (Wien, 1968) 1969.